

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭63-118186

⑬ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和63年(1988)5月23日

G 09 F 9/00  
G 06 F 3/147  
G 09 F 9/00

3 6 1  
3 2 0  
3 6 2

6866-5C  
7341-5B  
6866-5C

審査請求 有 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 表示装置

⑯ 特 願 昭61-264210

⑰ 出 願 昭61(1986)11月5日

⑱ 発 明 者 山 崎 舜 平 神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社半導体エネルギー研究所内

⑲ 出 願 人 株式会社 半導体エネ ルギー研究所 神奈川県厚木市長谷398番地

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

表示装置

## 2. 特許請求の範囲

1. 情報を記録した外部情報記録媒体と、記録再生装置と、前記情報を文字、数字、記号、図面等に変換して表示する平面型表示装置において、前記表示部は2つ折りになった本体および蓋の双方の内側両面に設けられたことを特徴とする表示装置。

2. 特許請求の範囲第1項において、蓋の外側には非単結晶半導体よりなる光電変換装置が設けられたことを特徴とする表示装置。

3. 特許請求の範囲第1項において、表示部は平面型のマトリックス構成を有する液晶表示装置よりなることを特徴とする表示装置。

## 3. 発明の詳細な説明

## 「産業上の利用分野」

本発明は、持ち運び可能な表示装置、特に好ましくは薄型携帯書籍に関するものであり、特に外

部記録情報を液晶表示装置等の表示部に表示することによって異なった書籍等の情報の内容を表示し得るという特徴を有するものである。

## 「従来技術」

従来からある書籍は、紙面上に文字、数字、記号、図面、表等が印刷されて形を成し、使用者に販売されているものであり、使用者はその印刷された文字、数字、記号等を読み書籍の内容を把握するものであった。そしてかかる書籍に対応した電子式書籍の試みはまったくなかった。

## 「従来技術の問題点」

しかしながら、この従来書籍は紙面により構成されており、一冊の書籍は最低数十ページ、通常は数百ページより構成されているため、一冊の書籍の重量が相当重く、いわゆる文学小説または専門書籍では一冊あたり1kgを越える重量になってしまっていた。そのため、書籍を販売するために書店に書籍を配送する際には、一般に数トン程度の重量とその大きさのため、トラックによる配送が主であり、その配送費等がかさむため一冊あ

たりのコストが高くなっていた。

また文字、数字、記号等を印刷する紙面の大きさが書籍の内容、種類、価格等により統一されておらず、大量保管の際に相当な底面積が必要になるという問題を有する。

また身体の成長過程にある小中学生が毎日学校の授業のために重い教科書その他書籍を何冊も抱に入れ、通学することは身体に重大な影響を与えていた。

#### 「問題を解決すべき手段」

本発明は、前述した数々の問題点を解決するものであり、軽量でコンパクトな表示装置、特に好ましくは携帯型表示装置に関するものである。

本発明は、文字、数字、記号、図面等のキャラクタ信号をコード変換した情報を記録したCD-ROM(コンパクトディスク型を有する読み出し専用メモリ)等の外部記録媒体と、この媒体の情報を再生する記録再生装置と、平面型表示部と、外部より読みだし頁等の指定をする情報処理用の入力キーと、任意処理を可能とするメモリと、マイクロ

コンピュータとを有する表示装置である。さらに機能向上のため、情報の加工用の外部入力端子また他の第2の記録再生可能な記憶再生装置をも具備し得る。そして、前記外部記録媒体に記録されたデータを前記再生装置にて再生し、マイクロコンピュータにより、平面表示装置に一画面分の文字、数字、記号、図面、表等を表示し、使用者が前記表示画面を読むことにより外部記録媒体の内容を把握せしめるものである。

#### 「作用」

本発明は、書籍等の内容の文字、数字、記号等をコード信号に変換してある磁気フロッピィディスク、光ディスクまたは磁気メモリと光メモリとが一体化した複合ディスク等の記録媒体を用いる。

本発明は、この記録媒体の情報を視覚検出情報とする表示部を有する。この表示部は本体および蓋の双方の内側両面に設けられ、情報を表示することにより使用者の視覚に認識させ得るものである。この再生するデータ量は1表示画面分のみを一回ずつ再生してもよいが、一度の再生で双方の

両画面分のデータ再生を行ってもよい。また一方の表示部の表示を固定し、他方をタッチペンまたはライトペン等により読者に必要な形態に構成し修正させてもよい。このため、一度その外部入力端子よりの指示情報を表示装置内のICメモリに保管しておき、必要な時に使用者が外部キー操作により必要画面を表示せしめる機能を有する。

これら機能を有する表示装置、即ち再生装置1台を有し、複数個のデータファイルを持ち、それを交換するだけで使用者は複数冊のディスク内に記録された書籍等の情報を所有していることと同じになるという特徴を持っている。また、通常のCD-ROM等の外部記録媒体は1個あたり10～30g程度の軽さであり、大量の保管および運送を行っても特別な設備を必要としないという特徴がある。

さらにこの再生装置の再生方式を統一して、どの再生装置にても再生可能のように規格統一を行った場合、学校等の教育現場に再生装置と一体型となった机を生徒に1台用意すれば、生徒は重い書籍を何冊も持って学校に通う必要はなく、1個

10～30g程度のデータファイルを数個持って学校へ通えばよくなるものである。

また本発明の表示部は、できるだけかさばらない平面型のディスプレイが通している。なぜなら従来のディスプレイであるCRT(カソードレイチューブ)方式のものは、使用者が長時間にわたって画面を見ていると、眼が非常に疲れ、健康障害を引き起こす。そのため、特に液晶表示ディスプレイが好ましい。液晶表示ディスプレイはCRT方式より眼の疲労度が少なく、薄く、軽量であり、かつ消費電力が少ないという特徴を有するものであり、この方式の表示は本発明の目的とよく一致するものである。

以下、実施例により本発明を説明する。

#### 「実施例1」

第1図に本発明の表示装置の実施例を示す。

第1図(A)は2つ折りになった表示装置を開いた状態の正面図、第1図(B)は2つ折りになる表示装置を折りたたんだ状態の正面図を示す。両図において、表示装置本体(10)は本体(1)および蓋

(1')よりなる。それぞれは表示部(2)、(2')と外部入力キー(3)と、蓋(1')に付けられた補助電源用の光電変換装置(5)と、外部記憶媒体再生装置(4)と、外部電源入力端子(13)と、外部入力/出力端子(14)、(15)により構成されている。

本実施例の場合、表示部(2)、(2')として液晶表示装置を、またデータファイルの記録媒体として光ディスクつまり照射光の反射率の違いによりデータを記録するCD-ROM方式を採用している。また光電変換装置(5)は20mm×300mmの大きさのアモルファスシリコン光電変換装置を採用し、この光電変換装置(5)にて発生させた電力を充放電装置(16)に供給する。加えて外部電源(6)より不足分の電力の充電によりこの表示装置(10)の駆動を行う。

また表示装置(10)の内部には第2図に示す機能が内装されている。この内装機能はマイクロコンピュータ(20)を中心とし、必要に応じて外部記録情報を一時メモリ(17)に移し(ストア)し、これより外部入力キー(3)より指示された任意の場所

の情報をランダムに表示部(2)、(2')に表示せしめる。この表示装置(10)において外部入力キー(3)の操作により画面分の情報を再生し、表示部(2)、(2')に表示し、使用者がその表示を読むことにより情報の表示の機能を有せしめた。この時、表示部(2)、(2')はそれぞれ縦書き表示で例えば30文字×50行の表示を行う。ある頁に対応する表示を蓋の表示部(2')で行い、さらに次の頁に対応する表示を表示部(2)で行う。またそれぞれの表示の内容の比較を行う。このための操作は入力キー(3)の操作により行い、次画面を表示し読めばよい。このようにして本発明を完成することができた。

#### 「実施例2」

本実施例に用いる表示装置は実施例1と同様であるが、表示方式が若干異なる。

即ち、外部入力キー(3)の操作によりデータファイルよりの記録再生を複数画面分同時に表示部(2)、(2')に対し行う。そして一度本体(10)内のメモリ(17)に保管し、さらに外部入力キー(3)の操作により使用者の所望の画面を表示部(2)または

(2')に即座に表示し得る。

さらに一方の表示部には局部圧力を利用したタッチペンまたは局部光の入力を利用したライトペンによる外部入力端子よりの他の情報の検出を行うようにした。このため、表示部(2)または(2')はマトリックス配列をしたピクセルに対応してフォトセンサを配列せしめた。すると液晶表示を行っている図面、文字に対し、さらにその一部または全部を書き換えたり、またはアンダーラインを文字の下側に引くこともできる。この付加情報はマイクロコンピュータをへてメモリ(17)に保存される。

その結果、本発明の表示装置においては情報を単に読み取るのみではなく、情報の加工も可能となり、表示部(2)で加工を行い、加工後の情報を表示部(2')に表示することが可能となった。

この方式により、何ら読あっていない画面または頁をも同時に表示部に読み出すことができ、通常の書籍の読み方に加えて加工後の情報の読み出しも可能となった。

#### 「実施例3」

この実施例は第2図および第3図に示された他の記憶、再生機能に関するものである。

第2図において、第1の外部記憶媒体1(11)、および第2の記憶媒体2(11')を有する。さらにそれぞれに対応し、一方に再生装置(12)、他方に記録および再生装置(12')を有する。

それぞれは第3図にその概要が示されている如く、1つのディスクにROMとRAMとを一体の複合ディスク(30)として設けてある。即ち、コンパクトディスクよりなる第1の外部記憶媒体(11)(ROM即ち読み出し専用)、その一部に設けられた第2の外部記録媒体である磁気記憶媒体(11')(書き込み、読みだし両用)を有する。このため一方の再生装置(12)は光学系(13)および発光、受光系(14)よりなる反射型のROM(リード・オンリ・メモリ)式再生装置である。他方は磁気ヘッド(16)およびその駆動系(16)よりなるRAM(書き込みおよび読み出し方式即ちランダム・アクセス・メモリ)式記憶および再生装置(12')である。この目的のため、図

面では1つの磁気ヘッドを示したが、このヘッドを2つにして一方を消去、他方は記録または再生としてもよい。しかしRAM容量が光学式に比べて小さい。

この磁気記録部はコンパクトディスクの記録面(11)側の中心部または外周部に設けるか、またその裏面側(図面での上面側)の中心部または全面に設けてもよい。

かくすると、実施例2で行った情報の加工、編集を行なう過程および得られた結果をメモリ(第2図(17))に記憶させ、その結果の情報を記録・再生装置(12')を経て磁気的外部記憶媒体(11')に移し、コンパクトディスクの情報(11)に1:1に対応して永久保存が可能となる。

このためROM情報が主であり、一部の情報の修正または訂正をも可能とし、ROMメモリを長期間有効に使用させることが可能となった。

#### 「効果」

以上述べたように、本発明により持ち運び可能であり、軽量、コンパクトな書籍機能をもつ表示

装置を実現することができた。また記録データファイルが軽量コンパクトなため、多量情報の保管・運送が可能である。さらに1つの再生装置に対してデータファイルを複数持っていることで、書籍を何冊も持っていることと同じ効果を持つことができる。

また、本発明の表示装置は、2画面を有するため、両開き型書籍の如く一方の表示部を読みつつ他方の表示部をながめることが可能となった。また2つの表示部にそれぞれ独立の表示をせしめ、それぞれの表示内容の比較をすることも可能となった。また表示部の一方に基準表示をしつつ他方の表示部で表示情報の加工、修正、編集をすることも可能となった。

また、本発明で示された如く、表示部のそれぞれのピクセルに対応してセンサをマトリックス状に配置した液晶表示装置を用いた場合、表示画面の重要部分に使用者がタッチペンまたはライトペン等で指示することにより、その重要部分を使用者メモリ領域に記憶させ、またはその部分の表示

を強調表示例えばアンダーライン、反転文字とすることができ、教科書等紙面に赤線を引いたり、蛍光ペンでアンダーラインを引いたことと同様の機能を持たせることが可能となる。

よって小中学生が学校へ重たい書籍を何冊も持って通う必要もなく、軽量コンパクトなデータファイルを複数個持って通うだけでよいという特徴を有する。さらに太陽電池等補助電源等の組み込みにより、携帯して書籍を読むことも長時間可能である。

本発明において第1図の外部入力/出力端子を用い、CD-ROM内の記録情報を聞き、表示部の文章を読みつつ、また画面を見つつ音声または音楽を聞いてもよい。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の装置の概略図を示す。

第2図は本発明装置のシステムの概略を示す。

第3図は本発明の機能の一部の概要を示す。

1・・・本体

1'・・・蓋

2, 2'・・・表示部

3・・・外部入力キー

4・・・外部記録媒体挿入部

6・・・光電変換装置

7・・・外部記録再生部

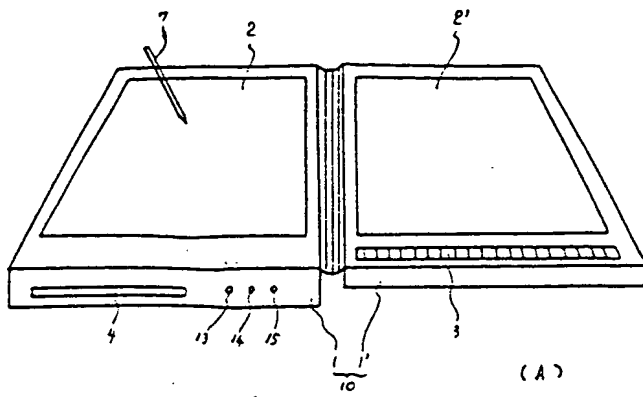
10・・・表示装置

特許出願人

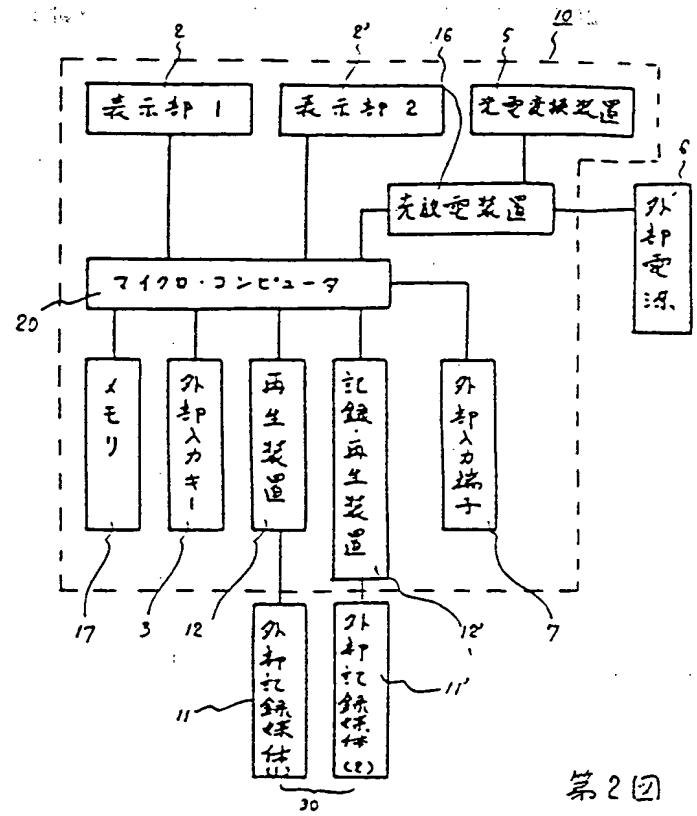
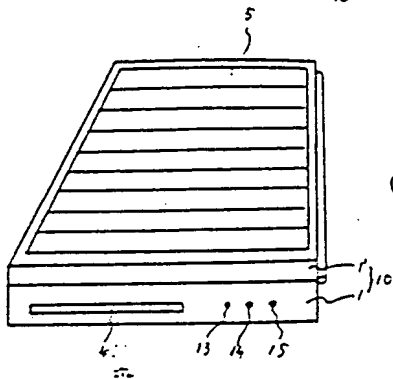
株式会社半導体エネルギー研究所

代表者 山 崎 舜 平

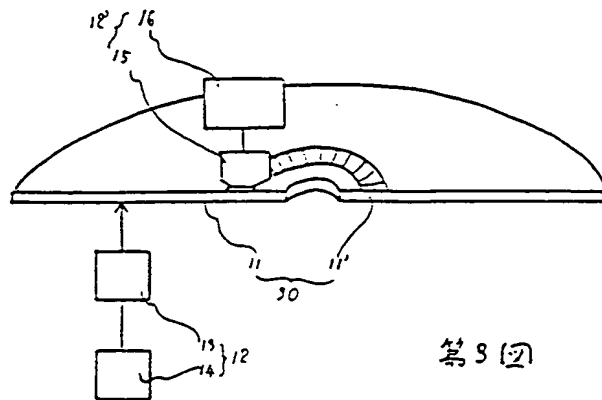




(A) 第1図



第2図



第3図

Japan Patent Office

Japanese Patent Laid-Open Official Gazette(A)

Japanese Patent Laid-Open Number 63-118186

Laid-Open Date: May 23, 1988

Title of Invention: DISPLAY DEVICE

Application Number: 61-264210

Application Date: November 5, 1986

Inventor: Shunpei Yamazaki

398 Hase Atsugi-shi, Kanagawa-ken

c/o Semiconductor Energy Laboratory Co., Ltd.

Applicant: Semiconductor Energy Laboratory Co., Ltd.

## SPECIFICATION

### 1. Title of The Invention

Display Device

### 2. What is claimed is;

1. A flat-panel display device comprising an external recording medium of data and a record reproducing apparatus and displaying said data converted into letters, numbers, symbols, drawings, and the like, characterized in that display portions are provided on both surfaces of a main body and a lid which are conduplicated.

2. The display device according to claim 1 characterized in that a photoelectric conversion device comprising a non-single semiconductor is provided outside of said lid.

3. The display device according to claim 1 characterized in that said display portions comprise a liquid crystal display device having a plane matrix construction.

### 3. Detailed Description of The Invention

[Field for Industrial Use]

The present invention relates to a portable display device, in particular, it preferably relates to a thin portable book characterized in that it can display content of different books or the like by displaying an external recording data on a display portion of a liquid crystal display device, etc.

#### [Prior Art]

Conventionally, books are composed of papers on which letters, numbers, symbols, drawings, table, and the like, are printed and they are sold to users, who can understand the content of the books by reading the printed letters, numbers, symbols, and the like, on papers. However, there was no prototype of electronic books which are corresponding to the books.

#### [Problems of Prior Art]

However, since the conventional books are composed of papers and one book is composed of at least several tens pages, generally, several hundreds pages, weight of a book is considerable heavy and weight of so-called novels or professional references exceeds 1kg. Therefore, when such books are delivered to book stores for sale, they are mainly delivered by trucks because of their weight of several tons, in general, and their volume, and the cost per a book became high because the delivery cost or the like was increased.

Further, the size of papers on which letters, numbers and symbols are printed is different depending on contents, sorts, or price of books, arousing a problem that considerable large area of floor is needed for storage of a lot of books.

Moreover, it seriously influences on physical development of growing up pupils that they must go to school with their school bags keeping heavy textbooks and books for their classes every day.

#### [Means to solve the Problems]

This invention is accomplished to solve the above-mentioned problems, and it relates to the light-weight and compact display device, in particular, it preferably relates to a portable display device.

The present invention provides a display device comprising an external recording medium such as CD-ROM (compact disc read-only memory) in which encoded information from character signals such as characters, numbers, symbols, drawings, and the like are recorded, a record reproducing apparatus for reproducing data of the medium, a flat display portion, an input key used for data processing which designates reading pages or the like from the external, memory enabling an optional processing, and the micro computer. Further, in order to improve functions, an external input terminal for data processing or another second memory reproducing apparatus enabling recording and reproducing, may be provided. Then, the data recorded with the external recording medium is reproduced by the reproducing apparatus, and the characters, numbers, symbols, drawings, tables, and the like for one display screen are shown on the flat-panel display device by the micro computer. Users can understand the content of the external recording medium by reading the display screen.

#### [Operation]

The present invention uses a recording medium such as a complex disc of a magnetic floppy disc and an optical disc in which the content of books or the like, such as letters, numbers, symbols, is converted to code signals, are integrated to a magnetic memory and an optical memory, respectively.

The present invention has display portions making the data of recording medium visual detection data. This display portions are provided on both surfaces of the main body and the lid and users can visually recognize it by displaying information. As the amount of the data for reproducing, only one display screen may be reproduced one by one, and also, the data may be reproduced on both display screens at one time. Further, while fixing the display on one of the display portions, the other display portion is constructed and modified into a necessary configuration with a touch pen or a light pen. Therefore, there is a function that once indicating data which is forwarded from the external input terminal is stored in an IC memory provided inside the display device, users can display a necessary display screen by the external key operation whenever it is necessary.

The present invention is characterized in that users have data of several books and the like recorded in a disc only by holding the display device having these functions, namely a reproducing apparatus, having several data files and changing them. And it is also characterized in that weight of a general external recording medium such as CD-ROM is only about 10-30g per one unit, and there is no need for special equipment if they are kept and transported in great volume.

Moreover, if standardization is executed, namely, reproducing system of the reproducing apparatus is standardized so that every apparatus for reproducing can be used, and a unit type desk with the reproducing apparatus is provided for a pupil at an educational facilities such as school, pupils do not have to bring heavy books to school, but have only to bring several data files of which weight is only about 10-30g per piece.

Further, a flat type display which will not be bulky is suitable for a display of this invention. Because in the case of the conventional display, that is, CRT (cathode ray tube) type, if users see the display screen for a long time, they feel fatigue on their eyes and it causes physical trouble. Therefore, the liquid crystal display is particularly preferable because it causes less eyestrain in comparison with the CRT type. Also, the liquid crystal display is thinner and lighter and uses less power than the CRT type, so that such display in this type fits in well with the purpose of the present invention.

The present invention will be explained below with the embodiment.



#### [Embodiment 1]

Fig.1 shows the embodiment of the display device according to the present invention.

Fig.1(A) is a front view of the conduplicate display device in a state of unfold and Fig. 1(B) is a front view of the conduplicate display device in a state of fold. In the figures, the display device main body (10) has a main body (1) and a lid (1'), which are respectively consisted with display portions(2), (2'), an external input key(3), a photoelectric conversion device(5) for an auxiliary power source attached to the lid (1'), an external memory medium reproducing device (4), an external power source input terminal (13) and external input/output terminals (14), (15).

In this embodiment, a liquid crystal display device is used as display portions (2), (2') and an optical disc, in which data is recorded using difference of reflectance light are used as a recording medium of data files, namely, CD ROM system is adopted. Further, the photoelectric conversion device (5) adopts an amorphous silicon photoelectric conversion device having the size of 20mm x 300mm, and power generated by the photoelectric conversion device(5) is supplied to a charge and discharge device (16). In addition, shortage power is charged from an external power (6) to drive the display device (10).

Also, functions shown in Fig. 2 are built inside the display device(10). A micro computer(20) is the center of the built-in functions and an external recording data is stored in a temporary memory(17) if it is necessary. From the temporary memory, data of optional spot indicated from the external input key (3) is displayed at random at the display portions(2), (2'). In the display device (10), the data for a display screen is reproduced by operating the external input key (3), shown at the display portions (2), (2') and users can read what is shown at the display, thereby having a function of displaying the data. In this time, the respective display portions (2), (2') have a display of 30 letters x 50 lines in vertical lines. The display corresponding to a page is executed at the display portion (2') of the lid and the next display corresponding to the next page is executed at the display portion(2). Further, the content of the display portion (2') is compared with the display portion (2) by operating the external input key (3). Next display screen is displayed and the users may read it. In this way, the present invention is completed.

#### [Embodiment 2]

A display device used in the present embodiment is the same as that of Embodiment 1, however, a system for display is a little different.

Namely, by operating the external input key (3), the recording data from the data files is reproduced for several display screens is reproduced at the display portions (2), (2') at one time and kept in the temporary memory (17) inside the main body (10), and then a display screen which

is desired to be shown by users can be displayed immediately on the display portions (2), (2') by operating the external input key (3).

Further, one of the display portions has a function that other data from the external input terminal can be detected with a touch pen utilized local pressure or a light pen which utilized local light. Therefore, in the display portions (2) or (2'), photo sensor is arranged corresponding to pixels in a matrix arrangement. Then, users can rewrite one part or the whole of drawings and letters which are displayed on a liquid crystal display, and draw underlines under the letters. The additional data is stored in memory (17) through a micro computer.

As a result, according to the present invention, users can read the data, in addition to this, they can process the data. Namely, it became possible that the data was processed at the display portion (2) and displayed the processed data on the display portion(2').

According to the method, display screens or pages which are not continuous can be displayed on the display portion at the same time, making it possible to read the data after processing in addition to the ordinary reading style of books.

#### [Embodiment 3]

The embodiment relates to other memory and reproducing function as shown in Figs. 2 and 3.

In the Fig. 2, there are a first external recording medium 1(11) and a second recording medium 2(11'). Further, corresponding these, one of the external recording mediums has a reproducing device (12), and the other has a recording and reproducing device(12'), respectively.

As the outline is shown in Fig. 3, in the respective devices, ROM and RAM are provided as an integrated complex disc(30) on a disc. Namely, the first external recording medium (11) (ROM: Read Only Memory) comprising a compact disc and a magnetic recording medium to serve as the second external recording medium(11') (Read and Write Memory) which are provided on one part of the first external recording medium. One of the reproducing devices, the reproducing device (12) is a reflective ROM type reproducing device comprising an optical system(13) and emission/light receiving system(14). The other is RAM (Read and Write, namely Random Access Memory) type memory and reproducing device (12') comprising a magnetic head (16) and a driving system thereof (16). For the purpose, one magnetic head is shown in the drawing, however, two magnetic heads may be used in order that one of them serves to erase and the other serves to record and reproduce. However, RAM capacitance is smaller than optical system.

The magnetic recording portion may be provided on a central portion or a peripheral portion at a side of recording surface of the compact disk, or a central portion or an entire surface at rear

surface of the compact disk (upper surface in the figure).

In this way, steps of data processing and data edition which are performed in Fig. 2 and the obtained result thereof are stored in memory (Fig. 2(17)) and information of the result is transferred to a magnetic external memory medium(11') through a recording/reproducing device(12'), thereby making it possible to store the data permanently with one-to-one correspondence between the storing data and the data of the compact disk (11).

Therefore, ROM data is mainly stored, so that one part of information can be rewritten and corrected and ROM memory can be effectively used for a long time.

[Effect]

As mentioned above, a portable and light display device having a function of books can be realized by this invention. Since data files for recording are light and compact, it is possible to keep and transport in great volume. And by holding several data files for one reproducing apparatus, the same effect as if having several books can be obtained.

Since the display device of the present invention has two display screens, it is possible to read a display portion and see another display portion at the same time like a book. Further, it is also possible to display an individual picture on each of two display portions and compare the content of the respective displays. Also, it becomes possible to display a standard display on one of display portions and to execute processing, modification, and edit of the display data on another display portion.

Also, as described in the present invention, in the case of using a liquid crystal display device in which sensors corresponding to pixels at respective display portions are arranged in a matrix shape, users indicate an important part of a display screen with a touch pen or a light pen, thereby recording the important part on users' memory region. And the part can be emphasized, e.g., underlined or inverted, so it is as if underlines are drawn with a red pen or a fluorescent pen on the papers in textbooks.

Therefore, the present invention has a characteristics that pupils do not have to bring heavy books but have only to bring light and compact data files to school. Further, by installing auxiliary power source like solar cells, it is possible to read the book for many hours by carrying it.

According to the present invention, by using external input/output terminals shown in Fig. 1 to listen the recording data stored in CD ROM, users can hear voice or listen the music while reading the paragraph displayed on the display portion or looking the display screen.

#### 4. Brief Description of Drawings

Fig. 1 shows a schematic diagram of the device according to the present invention.

Fig. 2 shows an outline of the system of the device according to the present invention.

Fig. 3 shows an outline of one part of functions according to the present invention.

- 1 ... main body
- 1' ... lid
- 2, 2' ... display portion
- 3 ... external input key
- 4 ... external recording medium inserting portion
- 6 ... photoelectric conversion device
- 7 ... external recording reproducing part
- 10 ... display device

Applicant

Semiconductor Energy Laboratory Co., Ltd.

Representative: Shunpei Yamazaki

**PThis Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ ~~BLACK BORDERS~~
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**